

Trabajo Fin de Máster

DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN SOBRE EL
DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA EMPRESA ESPAÑOLA

DETERMINANTS ON INNOVATION ON SUSTAINABLE
DEVELOPMENT IN SPANISH FIRMS

Autor:

Aníbal Santiago Ciprián

Director:

Pedro Sánchez Sellero

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2020

Resumen:

En este estudio se pretende determinar los factores que incentivan la eco-innovación en la empresa española, mediante la aplicación de metodología estadística de efectos fijos. Para ello se ha empleado la base de datos PITEC con una disponibilidad de estos desde el año 2003 al 2016. Se ha demostrado que la cooperación con distintos agentes, la financiación por parte de instituciones públicas y la inversión en I+D convencional, produce un efecto positivo en la innovación verde. Sin embargo, el hecho de que la empresa sea extranjera supone un hándicap a la hora de desarrollar innovación respetuosa con el medioambiente. Por último, se proponen mejoras que incentiven la implementación de la eco-innovación en la empresa española, tales como políticas públicas de financiación por parte de las instituciones y pautas para la gestión de la innovación verde en las empresas.

Tabla de contenido

Resumen:.....	1
1. Introducción:	3
1.1 Factores determinantes en la Innovación Verde:	3
1.2 Efectos esperados de diversos Factores en la Innovación Verde	5
2. Datos, modelo y metodología:	8
2.1 Modelos:.....	10
3. Resultados y análisis.....	11
4. Discusión y conclusiones:	17
5. Bibliografía:	20

1. Introducción:

En este estudio se pretende ilustrar el estado actual de la relación, existente o no, entre la investigación y el desarrollo sostenible, también conocida como innovación verde o eco-innovación. En concreto, se circunscribirá al ámbito de la empresa española.

1.1 Factores determinantes en la Innovación Verde:

En la literatura existente, se aborda la innovación verde desde distintos puntos de vista y se desarrolla una larga lista de conceptos. Según establece el observatorio de la eco-innovación¹, esta consiste en construir puentes para acercar la innovación y los mercados, promoviendo ideas para productos, servicios y procesos que protejan el medioambiente, con una marcada orientación comercial, preparados para ser empleados en la industria y los negocios. Teniendo en cuenta que el manual de Oslo clasifica los distintos tipos de innovación como: Innovación de proceso, de producto, de mercado y organizativa, son varios los trabajos que abordan los aspectos que afectan a la orientación medioambiental proactiva y a la eco-innovación (Segarra-Oña et al., 2015). Para ello, es necesario establecer, analizar y distinguir los principales determinantes que pueden influenciar a la innovación verde en España, respecto de factores genéricos de innovación. Sin embargo, no resulta una tarea fácil el distinguir estos determinantes, debido a la amplia diversidad inherente a la innovación y su posible influencia al medioambiente (del Río et al., 2015).

Conviene de la misma manera, analizar la influencia y credibilidad de la sostenibilidad medioambiental en la sociedad y la importancia que se le otorga. Para ello los sistemas de información juegan un rol fundamental, estos afectan a las creencias, actitudes y deseos de los individuos acerca de la salud del planeta y el impacto que tienen los mismos sobre él. Igualmente los factores organizativos, campañas de reciclaje, bases de la visión corporativa y sistemas de gestión medioambiental influyen en las creencias individuales sobre el medioambiente y la credibilidad del desarrollo sostenible (Lawrence et al., 2010).

Además, numerosos artículos se centran en el problema de “La doble externalidad” y su “efecto de empuje/arrastre”. Este problema consiste en la reducción de incentivos en las empresas a la hora de realizar inversión en eco-innovación, debido a que, en la fase de desarrollo, una política de eco-innovación puede suponer un ahorro en costes. Pero cuando el producto llega al mercado, ha de competir con productos no ecológicos más baratos. Mientras no se produzca una penalización de los mercados a los productos dañinos para el medio ambiente, la competencia entre la eco-innovación y la innovación convencional está

¹ https://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/discover/programme/index_en.htm

distorsionada. Para ello es necesario un marco regulatorio que consiga igualar ambas posiciones (Rennings, 2000).

En algunos textos se aborda la cuestión de los recursos que favorecen la eco-innovación. Se ha confirmado que la cooperación en I+D con otras firmas o proveedores promueve la innovación verde en mayor grado que otras innovaciones (Cainelli et al., 2015; De Marchi, 2012). Del mismo modo los recursos internos que destina una empresa para I+D, afecta positivamente a la propensión a desarrollar eco-innovaciones (Cainelli et al., 2015). Las empresas que tienen como objetivo y destinan sus recursos a realizar innovaciones o mejoras, como el desarrollo y estabilidad de sus trabajadores, también se preocupan más por los aspectos medioambientales (López et al., 2012).

Existen estudios en los que se plantea como el tamaño y la orientación de la empresa también afecta a la innovación medioambiental, generalmente las empresas que cuentan con un departamento de I+D propio son de mayor tamaño y están orientadas hacia el exterior, exportando en torno al 50% de su producción (Chiarvesio et al., 2014). Estas empresas se centran en la obtención de nuevos productos o servicios y o en la mejora de la calidad de los mismos y en la búsqueda de nuevos mercados, lo que hará mejorar de forma significativa las actuaciones con orientación medioambiental de las mismas (Segarra-Oña et al., 2015). Asimismo, pertenecer a una multinacional refuerza las estrategias verdes, debido a que el grupo se convierte en una fuente de conocimiento y porque la compañía puede obtener ventajas de las sinergias intergrupales (Chiarvesio et al., 2014).

En el análisis que se va a realizar se observarán factores que se espera que afecten a la eco-innovación, , a partir de la revisión de la literatura se propondrá una hipótesis y su posterior análisis. En la *Tabla 1* se encuentran los factores estudiados y su efecto esperado.

1.2 Efectos esperados de diversos Factores en la Innovación Verde

Financiación Pública

Las políticas e iniciativas públicas ayudan considerablemente a la eco-innovación en las fases de invención e introducción al mercado, el apoyo financiero colabora en recortar los gastos administrativos y tecnológicos, mejorando las características de la eco-innovación (Rennings, 2000). Otros autores identifican la falta de apoyo institucional y financiero como el principal obstáculo al que las compañías deben enfrentarse al intentar mejorar su proactividad medioambiental (Segarra-Oña et al., 2015).

El tamaño de la empresa y su disponibilidad financiera también juega un rol importante en la eco-innovación, las grandes compañías tienen una mayor predisposición a adoptar objetivos tecnológicos, sin embargo, la adopción de estos objetivos por pequeñas y medianas empresas resulta más complicado debido a los limitados recursos financieros (Arranz et al., 2019).

Gastos en I+D

Las peculiaridades del sistema español de innovación en comparación con otros países, y la creciente relevancia de los problemas medioambientales que afecta de forma directa a la economía española, crea un escenario en el que resulta interesante investigar las dinámicas de la eco-innovación (De Marchi, 2012). España cuenta con un sector moderado y de lento crecimiento en cuanto a innovación se refiere. Las principales industrias se centran en sectores tradicionales, aunque con un significativo desarrollo en sectores más avanzados en los últimos años (Bayona et al., 2001). De acuerdo con los datos de Eurostat, en 2018, el gasto medio en I+D en euros por habitante en España fue 320,3 €/hab, frente al 661,9 €/hab de la media europea. Esto supone un 51,61% menos de inversión respecto a la media de la Unión Europea. Sin embargo, España cuenta con una alta y creciente especialización en la producción de energías renovables, suponiendo un cuarto de toda la producción europea (De Marchi, 2012).

Algunos estudios sugieren que, si las empresas tienen el propósito de invertir en tecnologías respetuosas con el medioambiente, las políticas públicas han de estar focalizadas en esos factores, siendo más rigurosas tanto en el incremento del nivel de ambición como en la aplicación de las regulaciones existentes (Del Río et al., 2011). Adicionalmente, la inversión en I+D en el sector privado ha de ser promovida, por ejemplo, con instrumentos fiscales, como una reducción de impuestos u otorgando incentivos financieros a aquellas empresas que logren una innovación relacionada con el medioambiente (Demirel & Kesidou, 2011).

Número de empleados trabajando en I+D

La presencia de una estructura interna dedicada al I+D es considerada como uno de los factores más importantes para estimular el desarrollo de la Innovación Verde, aunque la presencia de personal altamente cualificado entre los empleados en I+D no resulta diferencialmente relevante (Cainelli et al., 2015).

En la mayoría de los artículos relacionados con la Innovación Verde se aborda la cantidad de empleados y sus capacidades, así como su educación. Pero no se ha estudiado en detalle el efecto que puede tener la variable *Número de empleados trabajando en I+D* en la eco-innovación. Se espera que el impacto sea positivo, debido a la relación directa que existe con la variable *Gastos en I+D*.

Patentes

Considerando la innovación como la principal fuente de crecimiento de la productividad, el número de patentes deberá reflejar dicha innovación y su consecuente aumento (Crepon et al., 1998). Se ha estudiado que un cierto nivel de implementación de Sistemas de Gestión Medioambiental (SGM), está negativamente asociado con el nivel global de patentes generadas en la empresa. Sin embargo, en términos de innovación de productos respetuosos con el medioambiente y patentes vinculadas con la eco-innovación, la relación es positiva.

Otra posibilidad es la adquisición de patentes, ya que cuanto más amplio es el grado de conocimiento y las competencias necesarias para desarrollar un proceso de innovación, mayor es la necesidad de confiar en recursos externos para tener éxito. Esto se puede conseguir tanto colaborando con otras empresas como comprando patentes (Cainelli et al., 2015).

De acuerdo con un estudio realizado en Estados Unidos en la Industria química, el 91% de las patentes están asociadas a empresas, universidades y agencias gubernamentales, donde una vasta mayoría pertenecen a empresas privadas (Nameroff et al., 2004).

Localización

Conforme a la literatura existente, los managers de las empresas admiten que requiere un largo periodo de tiempo desde que se implantan políticas medioambientales hasta que se observan los resultados derivados de estas, especialmente en relación con desarrollo de nuevos productos, nueva localización de las plantas manufactureras, incremento en la inversión en I+D, desarrollo tecnológico y cambios en diseño del producto o proceso de fabricación (Lober, 1998). La relocalización de una planta puede generar incertidumbre y una variación de los objetivos

iniciales que pueda repercutir en las políticas medioambientales previamente establecidas (Ridgley & Lumpkin, 2000).

Cooperación con distintos agentes

En los últimos años, numerosos investigadores señalan la importancia de los recursos externos, además de aprovechar el conocimiento de lo que no es conveniente o ni siquiera posible para el desarrollo interno necesario para competir, innovar y crecer en entornos muy competitivos. Así pues, las firmas buscan acceso a los recursos necesarios a través de relaciones interorganizacionales, alianzas y redes de trabajo (Das & Teng, 2000). Esto es particularmente evidente cuando se trata de innovación, incluso las firmas que cuentan con una fuerte actividad interna de I+D y que invierten mucho esfuerzo en mejorar sus recursos humanos en materia de innovación, a menudo confían en la cooperación previamente mencionada para diversificar riesgos o disponer de acceso a competencias o capacidades que resultarían demasiado caras y requerirían demasiado tiempo para ser desarrolladas internamente (Pittaway et al., 2004). Por ejemplo, pertenecer a una multinacional refuerza las estrategias verdes, dado que el conocimiento es compartido y porque la compañía puede obtener ventaja de las sinergias intragrupo (Chiarvesio et al., 2014).

Actualmente, estudios empíricos desarrollados en firmas españolas, demuestran que la cooperación con agentes externos es incluso más importante para la innovación verde que para otro tipo de innovación, asumiendo la innovación como un proceso colaborativo (De Marchi, 2012). Sin embargo, otros estudios demuestran que los acuerdos de desarrollo colaborativo pueden implicar diversos obstáculos, por ejemplo, la coordinación necesaria entre dos o más colaboradores, y los problemas derivados de la relación entre ellos (Clodt et al., 2006).

Dentro de la colaboración, existen distintos tipos, así como distintos agentes, en el caso de la cooperación con proveedores, es importante asegurar el suministro de productos o componentes que dispongan de características respetuosas con el medioambiente, las cuales podrían no encontrarse fácilmente en el mercado, y verificar que se cumplen todos los requerimientos (Seuring & Mu, 2008). La cooperación con universidades puede introducir formas más complejas de innovación verde, tanto si son productos, procesos o eco-innovación organizativa (Wagner, 2007). Igualmente, las estrategias verdes requieren que los fabricantes interactúen con los clientes con el fin de aplicar un enfoque adecuado del ciclo de vida del producto, así como asegurar la reciclabilidad de sus productos (Handfield et al., 1997).

Innovación de producto y proceso

El ecodiseño se define como *“La incorporación sistemática de consideraciones medioambientales al diseño de productos, procesos o servicios”* (Tukker et al., 2002), actualmente juega un papel fundamental en compañías impulsoras de innovación.

Diferentes análisis confirman que empresas que ya habían introducido nuevos productos o procesos en el pasado, son más propensas a desarrollar eco-innovaciones frente a otros tipos de innovación (Arranz et al., 2019; De Marchi, 2012). Aunque el proceso de innovación verde está condicionado por varios factores que impiden o favorecen la capacidad de desarrollo de eco-innovaciones de las empresas. El primero es la percepción de altos costes y la necesidad de financiación, el segundo es la falta de conocimiento y personal cualificado, y el tercero es la incertidumbre en la demanda de bienes y servicios eco-innovadores. Todo esto resulta en una serie de obstáculos para el desarrollo de innovaciones verdes por parte de las firmas (Arranz et al., 2019).

Tabla 1: Hipótesis planteadas.

Nº	Factor	Signo
1	Financiación Pública	Positivo
2	Gastos internos en I+D	Positivo
3	Gastos externos en I+D	Positivo
4	Número de empleados trabajando en I+D	Positivo
5	Número de solicitudes de patentes	Positivo
6	Cooperación con distintos agentes	Positivo
7	Innovación de productos	Positivo
8	Innovación de procesos	Positivo

Fuente: Elaboración propia.

2. Datos, modelo y metodología:

Empleando los datos de panel procedentes del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC, 2016) se pretende ilustrar como influye la administración de los procesos y factores que afectan a la eco-innovación, además de los posibles incentivos que pueden motivar a estas compañías a adoptar medidas que favorezcan la implementación de medidas verdes.

El modelo propuesto postula que la eco-innovación fomenta el desarrollo de una dinámica enfocada a procesos, recursos y capacidades, influenciados por el grado de control de las empresas, que depende en gran medida de los factores que obstaculizan o facilitan este proceso. Así pues, estos factores son los que tienen gran influencia a la hora de desarrollar, por parte de estas empresas, la llamada eco-innovación, dependiendo de la dificultad percibida a la hora de realizar estos procesos de innovación verde (Arranz et al., 2019).

A partir de los resultados de la encuesta (PITEC, 2016) se han tenido en cuenta diferentes variables, obtenidas directamente o generadas a partir de los datos disponibles. El PITEC es un panel de datos que permite estudiar las actividades de innovación tecnológica de las empresas españolas a lo largo del periodo 2003-2016. Además, ofrece más de 460 variables de alrededor de 12.000 empresas españolas, clasificadas por sector y ubicación dentro de la geografía española (Segarra Blasco et al., 2016). En este estudio, se han tenido en cuenta las variables que se espera que tengan un impacto en la innovación verde.

Como variables indicativas de eco-innovación, se han seleccionado 3, y generado una variable adicional que engloba a las otras 3 variables previamente mencionadas. La primera variable es REM, se define como la variable de reducción de energía y/o materiales por unidad producida y toma valores enteros entre 0 y 3, siendo 0, 1, 2 y 3 si es nula, baja, media o alta respectivamente. La siguiente variable indicativa es MSSM, definida como la variable de mejora en salud, seguridad y medioambiente, tomando valores enteros entre 0 y 3, siendo 0, 1, 2 y 3 nula, baja, media o alta respectivamente. La próxima variable es CUMSS, se refiere al cumplimiento por parte de la empresa de los requisitos medioambientales, de salud y normativas de seguridad, con valores enteros entre 0 y 3, siendo 0, 1, 2 y 3 si es nula, baja, media o alta respectivamente. Por último, se ha creado una variable que engloba a las 3 primeras (REM, MSSM, CUMSS) y es la media aritmética de ellas. Se ha designado como INNVERDE, toma valores entre 0 y 3, siendo 0, 1, 2 y 3 si es nula, baja, media o alta respectivamente.

Para la elección del modelo estadístico a emplear se ha usado el Test de Hausman, que ha tomado un p - valor igual a cero, por tanto, se descarta la hipótesis nula y se debe asumir el modelo de efectos fijos frente al de efectos aleatorios. En la *Tabla 2* se presentan las ecuaciones empleadas para la ejecución de los modelos en Stata 14.0, los cuales se repiten en una serie de 4 modelos, *Modelo 1-4* para el total de todas las empresas analizadas, *Modelos 5-8* para empresas con sede en España y *Modelos 9-12* para empresas con sede no española. En las ecuaciones de la *Tabla 2*, τ_t representa las dummies temporales anuales, desde 2003 hasta 2016 y e_{it} es el error del modelo.

Tabla 2: Ecuaciones de efectos fijos

Modelos	Ecuación
1, 5 y 9	$REM_{it} = \alpha + \beta_1 * \ln(TAMANO_{it}) + \beta_2 * PAT_{it} + \beta_3 * IDEP_{it} + \beta_4 * REGFIN_{it} + \beta_5 * ESPFIN_{it}$ $+ \beta_6 * UEFIN_{it} + \beta_7 * COOPFILIAL_{it} + \beta_8 * COOPPROVE_{it} + \beta_9$ $* COOPCLIENTE_{it} + \beta_{10} * COOPCOMPETIDOR_{it} + \beta_{11}$ $* COOPCONSULTOR_{it} + \beta_{12} * COOPUNIV_{it} + \beta_{13} * COOPPUBLIC_{it} + \beta_{14}$ $* GIDIN_{it} + \beta_{15} * GIDEX_{it} + \beta_{16} * INNPROD_{it} + \beta_{17} * INNPROC_{it} + \tau_t + e_{it}$
2, 6 y 10	$MSSM_{it} = \alpha + \beta_1 * \ln(TAMANO_{it}) + \beta_2 * PAT_{it} + \beta_3 * IDEP_{it} + \beta_4 * REGFIN_{it} + \beta_5$ $* ESPFIN_{it} + \beta_6 * UEFIN_{it} + \beta_7 * COOPFILIAL_{it} + \beta_8 * COOPPROVE_{it} + \beta_9$ $* COOPCLIENTE_{it} + \beta_{10} * COOPCOMPETIDOR_{it} + \beta_{11}$ $* COOPCONSULTOR_{it} + \beta_{12} * COOPUNIV_{it} + \beta_{13} * COOPPUBLIC_{it} + \beta_{14}$ $* GIDIN_{it} + \beta_{15} * GIDEX_{it} + \beta_{16} * INNPROD_{it} + \beta_{17} * INNPROC_{it} + \tau_t + e_{it}$
3, 7 y 11	$CUMSS_{it} = \alpha + \beta_1 * \ln(TAMANO_{it}) + \beta_2 * PAT_{it} + \beta_3 * IDEP_{it} + \beta_4 * REGFIN_{it} + \beta_5$ $* ESPFIN_{it} + \beta_6 * UEFIN_{it} + \beta_7 * COOPFILIAL_{it} + \beta_8 * COOPPROVE_{it} + \beta_9$ $* COOPCLIENTE_{it} + \beta_{10} * COOPCOMPETIDOR_{it} + \beta_{11}$ $* COOPCONSULTOR_{it} + \beta_{12} * COOPUNIV_{it} + \beta_{13} * COOPPUBLIC_{it} + \beta_{14}$ $* GIDIN_{it} + \beta_{15} * GIDEX_{it} + \beta_{16} * INNPROD_{it} + \beta_{17} * INNPROC_{it} + \tau_t + e_{it}$
4, 8 y 12	$INNVERDE_{it} = \alpha + \beta_1 * \ln(TAMANO_{it}) + \beta_2 * PAT_{it} + \beta_3 * IDEP_{it} + \beta_4 * REGFIN_{it} + \beta_5$ $* ESPFIN_{it} + \beta_6 * UEFIN_{it} + \beta_7 * COOPFILIAL_{it} + \beta_8 * COOPPROVE_{it} + \beta_9$ $* COOPCLIENTE_{it} + \beta_{10} * COOPCOMPETIDOR_{it} + \beta_{11}$ $* COOPCONSULTOR_{it} + \beta_{12} * COOPUNIV_{it} + \beta_{13} * COOPPUBLIC_{it} + \beta_{14}$ $* GIDIN_{it} + \beta_{15} * GIDEX_{it} + \beta_{16} * INNPROD_{it} + \beta_{17} * INNPROC_{it} + \tau_t + e_{it}$

Fuente: Elaboración propia.

2.1 Modelos:

A continuación, se incluye una descripción detallada de las variables que se espera que afecten positivamente a los modelos estudiados en este análisis.

IDEP (ratio entre el número de empleados trabajando en el departamento de I+D y el número total de empleados), *TAMANO* (número de empleados), *PAT* (solicitud de patentes) 0 si no se solicitan y 1 si se han solicitado, Variables *FIN* (Financiación pública) *REGFIN* proviene de las administraciones locales o Autonomías, *ESPFIN* proviene de las administraciones estatales, *UEFIN* proviene de la Unión Europea. Variables *COOP* (Cooperación con otros agentes) *FILIAL* *PROVE* con proveedores, *CLIENTE* con clientes, *COMPETIDOR* con competidores, *CONSULTOR* con consultora externa, *UNIV* con universidades, *PUBLIC* con entidades públicas de investigación o centros tecnológicos, *GIDIN* (gastos internos en I+D) 1 equivale a que sí realiza gastos internos, 0 cuando no gasta. *GIDEX* (Gastos externos en I+D) 1 si realiza gastos externos, 0 cuando no gasta, *INNPROD* (innovación de producto) 1 equivale a que sí realiza innovación de producto, 0 no se produce, *INNPROC* (innovación de proceso) 1 equivale a que sí se realiza innovación de proceso, 0 no se produce.

3. Resultados y análisis.

Todas las estimaciones se han obtenido utilizando el programa *Stata 14.0* (Ver Tablas 3, 4.1, 4.2, 5, 6 y 7), además, se incluyen tablas descriptivas de las variables (media, desviación estándar, mínimo y máximo) y una matriz de correlación de todas las variables

Tabla 3: Descripción de variables

<i>Variables</i>	<i>Media</i>	<i>SD</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
REM	1.1111	1.0162	0	3
MSSM	1.4368	1.2116	0	3
CUMSS	1.3758	1.1323	0	3
INNVERDE	1.3366	0.9432	0	3
PAT	0.1374	0.3058	0	1
ln(TAMANO)	4.3519	1.7241	0	10.6336
REGFIN	0.1848	0.3881	0	1
ESPFIN	0.2771	0.3905	0	1
UEFIN	0.0841	0.2317	0	1
COOPFILIAL	0.1409	0.2416	0	1
COOPPROVE	0.1884	0.2850	0	1
COOPCLIENTE	0.1539	0.2541	0	1
COOPCOMPETIDOR	0.1029	0.2133	0	1
COOPCONSULTOR	0.1302	0.2415	0	1
COOPUNIV	0.1870	0.2890	0	1
COOPPUBLIC	0.2124	0.3007	0	1
GIDIN	0.6752	0.4999	0	1
GIDEX	0.3195	0.4203	0	1
INNPROD	0.4658	0.4988	0	1
INNPROC	0.4570	0.4989	0	1
IDEP	0.1534	0.2558	0	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.1: Matriz de correlación (1).

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 REM	1.00										
2 MSSM	0.58	1.00									
3 CUMSS	0.51	0.77	1.00								
4 INNVERDE	0.78	0.91	0.89	1.00							
5 IDEP	0.01	0.04	0.05	0.04	1.00						
6 PAT	0.11	0.13	0.12	0.14	0.11	1.00					
7 ln (TAMANO)	0.11	0.12	0.09	0.12	0.36	0.05	1.00				
8 REGFIN	0.07	0.10	0.08	0.10	0.24	0.14	0.07	1.00			
9 ESPFIN	0.10	0.14	0.11	0.13	0.22	0.18	0.08	0.27	1.00		
10 UEFI	0.03	0.08	0.06	0.07	0.21	0.12	0.06	0.20	0.28	1.00	
11 COOPFILIAL	0.14	0.14	0.12	0.15	0.00	0.10	0.25	0.07	0.15	0.10	1.00
12 COOPPROVE	0.14	0.15	0.13	0.16	0.04	0.12	0.18	0.13	0.18	0.16	0.34
13 COOPCLIENTE	0.10	0.14	0.13	0.14	0.17	0.14	0.05	0.19	0.24	0.24	0.30
14 COOPCOMPETIDOR	0.05	0.09	0.09	0.09	0.14	0.10	0.08	0.15	0.22	0.26	0.21
15 COOPCONSULTOR	0.11	0.16	0.14	0.16	0.10	0.14	0.13	0.16	0.21	0.20	0.29
16 COOPUNIV	0.09	0.15	0.13	0.14	0.19	0.18	0.08	0.22	0.32	0.29	0.26
17 COOPPUBLIC	0.12	0.18	0.15	0.17	0.18	0.17	0.07	0.29	0.32	0.30	0.27
18 GIDIN	0.19	0.23	0.23	0.25	0.37	0.18	0.03	0.24	0.29	0.15	0.10
19 GIDEX	0.12	0.16	0.15	0.17	0.14	0.16	0.10	0.25	0.27	0.14	0.19
20 INNPROD	0.20	0.15	0.14	0.19	0.11	0.03	0.19	0.01	0.02	0.00	0.10
21 INNPROC	0.11	0.14	0.15	0.16	0.08	0.16	0.00	0.09	0.12	0.04	0.11

*Fuente: Elaboración propia.***Tabla 4.2: Matriz de correlación (2).**

Variables	1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
12 COOPPROVE	0.14	1.00									
13 COOPCLIENTE	0.10	0.42	1.00								
14 COOPCOMPETIDOR	0.05	0.28	0.35	1.00							
15 COOPCONSULTOR	0.11	0.40	0.37	0.34	1.00						
16 COOPUNIV	0.09	0.33	0.40	0.37	0.42	1.00					
17 COOPPUBLIC	0.12	0.35	0.42	0.35	0.41	0.51	1.00				
18 GIDIN	0.19	0.12	0.18	0.14	0.14	0.22	0.23	1.00			
19 GIDEX	0.12	0.19	0.19	0.16	0.22	0.28	0.30	0.28	1.00		
20 INNPROD	0.20	0.15	0.08	0.05	0.10	0.06	0.06	0.03	0.06	1.00	
21 INNPROC	0.11	0.12	0.14	0.08	0.11	0.12	0.12	0.23	0.12	0.05	1.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Resultados para todas las empresas.

<i>Variables</i>	Modelo 1 <i>REM</i>		Modelo 2 <i>MSSM</i>		Modelo 3 <i>CUMSS</i>		Modelo 4 <i>INNVERDE</i>	
	β	P-valor	β	P-valor	β	P-valor	β	P-valor
CONSTANTE	0.583	0.000***	0.442	0.000***	0.531	0.000***	0.120	0.000***
IDEP	0.032	0.033**	0.053	0.001***	0.063	0.001***	0.038	0.001***
PAT	0.059	0.000***	0.079	0.000***	0.079	0.000***	0.067	0.000***
ln (TAMANO)	0.050	0.000***	0.095	0.000***	0.086	0.000***	0.063	0.000***
REGFIN	0.025	0.003***	0.060	0.000***	0.046	0.000***	0.053	0.000***
ESPFIN	0.016	0.051*	0.038	0.000***	0.011	0.258	0.038	0.000***
UEFIN	0.003	0.830	0.013	0.380	0.026	0.130	0.031	0.007***
COOPFILIAL	0.097	0.000***	0.080	0.000***	0.096	0.000***	0.109	0.000***
COOPPROVE	0.095	0.000***	0.081	0.000***	0.051	0.000***	0.096	0.000***
COOPCLIENTE	0.019	0.104	0.064	0.000***	0.079	0.000***	0.042	0.000***
COOPCOMPETIDOR	-0.002	0.867	0.033	0.015**	0.028	0.067*	0.018	0.077*
COOPCONSULTOR	0.055	0.000***	0.090	0.000***	0.112	0.000***	0.081	0.000***
COOPUNIV	0.011	0.304	0.026	0.027**	0.031	0.019**	0.023	0.009***
COOPPUBLIC	0.035	0.001***	0.085	0.000***	0.076	0.000***	0.070	0.000***
GIDIN	0.259	0.000***	0.322	0.000***	0.338	0.000***	0.405	0.000***
GIDEX	0.046	0.000***	0.075	0.000***	0.088	0.000***	0.082	0.000***
INNPROD	0.209	0.000***	0.147	0.000***	0.167	0.000***	0.351	0.000***
INNPROC	0.043	0.000***	0.102	0.000***	0.119	0.000***	0.211	0.000***
VARIABLES ANUALES	INCLUIDAS		INCLUIDAS		INCLUIDAS		INCLUIDAS	

*Fuente: Elaboración propia.**Nota: Figuras con *, ** y *** indican un nivel de significancia de 10%, 5% y 1% respectivamente.*

Tabla 6: Resultados para empresas españolas.

<i>Variables</i>	Modelo 5 <i>REM</i>		Modelo 6 <i>MSSM</i>		Modelo 7 <i>CUMSS</i>		Modelo 8 <i>INNVERDE</i>	
	β	P-valor	β	P-valor	β	P-valor	β	P-valor
CONSTANTE	0.558	0.000***	0.437	0.000***	0.554	0.000***	0.123	0.000***
IDEP	0.048	0.042**	0.101	0.000***	0.082	0.004***	0.041	0.027**
PAT	0.059	0.000***	0.084	0.000***	0.084	0.000***	0.071	0.000***
ln (TAMANO)	0.057	0.000***	0.096	0.000***	0.086	0.000***	0.065	0.000***
REGFIN	0.020	0.028**	0.050	0.000***	0.039	0.000***	0.047	0.000***
ESPFIN	0.012	0.183	0.038	0.000***	0.014	0.206	0.040	0.000***
UEFIN	0.004	0.810	0.015	0.353	0.024	0.188	0.032	0.007***
COOPFILIAL	0.097	0.000***	0.089	0.000***	0.110	0.000***	0.113	0.000***
COOPPROVE	0.097	0.000***	0.081	0.000***	0.048	0.000***	0.096	0.000***
COOPCLIENTE	0.014	0.260	0.062	0.000***	0.074	0.000***	0.039	0.000***
COOPCOMPETIDOR	0.001	0.954	0.041	0.004***	0.037	0.021***	0.025	0.023**
COOPCONSULTOR	0.060	0.000***	0.092	0.000***	0.117	0.000***	0.084	0.000***
COOPUNIV	0.015	0.206	0.036	0.005***	0.038	0.008***	0.030	0.002***
COOPPUBLIC	0.043	0.000***	0.086	0.000***	0.086	0.000***	0.079	0.000***
GIDIN	0.249	0.000***	0.304	0.000***	0.316	0.000***	0.396	0.000***
GIDEX	0.046	0.000***	0.074	0.000***	0.092	0.000***	0.082	0.000***
INNPROD	0.202	0.000***	0.143	0.000***	0.167	0.000***	0.348	0.000***
INNPROC	0.039	0.000***	0.097	0.000***	0.115	0.000***	0.206	0.000***
VARIABLES ANUALES	INCLUIDAS		INCLUIDAS		INCLUIDAS		INCLUIDAS	

*Fuente: Elaboración propia.**Nota: Figuras con *, ** y *** indican un nivel de significancia de 10%, 5% y 1% respectivamente.*

Tabla 7: Resultados para empresas no españolas.

Variable	Modelo 9 REM		Modelo 10 MSSM		Modelo 11 CUMSS		Modelo 12 INNVERDE	
	β	P-valor	β	P-valor	β	P-valor	β	P-valor
CONSTANTE	0.755	0.000***	0.322	0.048**	0.1829	0.314	0.058	0.503
IDEP	0.066	0.548	-0.105	0.363	0.174	0.174	-0.002	0.982
PAT	0.056	0.088*	0.038	0.273	0.027	0.479	0.019	0.456
ln (TAMANO)	0.016	0.535	0.119	0.000***	0.127	0.000***	0.064	0.000***
REGFIN	0.049	0.081*	0.136	0.000***	0.076	0.021**	0.086	0.000***
ESPFIN	0.018	0.477	0.006	0.832	-0.028	0.344	0.008	0.702
UEFIN	0.023	0.644	0.015	0.775	0.108	0.065**	0.046	0.251
COOPFILIAL	0.118	0.000***	0.068	0.009***	0.064	0.027**	0.111	0.000***
COOPPROVE	0.075	0.010**	0.077	0.012**	0.058	0.091**	0.082	0.000***
COOPCLIENTE	0.082	0.015**	0.093	0.009***	0.149	0.000***	0.097	0.000***
COOPCOMPETIDOR	-0.025	0.525	-0.030	0.472	-0.075	0.105	-0.035	0.269
COOPCONSULTOR	0.002	0.960	0.053	0.134	0.031	0.435	0.034	0.214
COOPUNIV	0.006	0.858	-0.033	0.356	0.007	0.864	-0.002	0.934
COOPPUBLIC	-0.032	0.329	0.081	0.019**	0.039	0.305	0.022	0.402
GIDIN	0.316	0.000***	0.408	0.000***	0.465	0.000***	0.479	0.000***
GIDEX	0.029	0.202	0.048	0.046**	0.019	0.487	0.059	0.001***
INNPROD	0.273	0.000***	0.188	0.000***	0.165	0.000***	0.372	0.000***
INNPROC	0.069	0.003***	0.122	0.000***	0.115	0.000***	0.228	0.000***
VARIABLES ANUALES	INCLUIDAS		INCLUIDAS		INCLUIDAS		INCLUIDAS	

Fuente: Elaboración propia.

*Nota: Figuras con *, ** y *** indican un nivel de significancia de 10%, 5% y 1% respectivamente.*

En vista de los resultados obtenidos se puede observar que la mayoría de las hipótesis planteadas sí que se confirman, aunque exista alguna excepción.

La financiación por parte de distintas entidades públicas para el total de las empresas estudiadas varía en función del modelo y de la entidad que otorga. Para el Modelo 4, que engloba a todas las variables indicativas de eco-innovación, se observa como la financiación por parte de cualquier ente público favorece la eco-innovación. La razón, en el caso de España o de países de su entorno, por el hecho de ser parte de la Unión Europea, se considera un país con una alta propensión medioambiental, haciendo de este un mercado ideal para empresas verdes. Una de las características de estos países es el alto nivel de concienciación del consumidor y de las políticas restrictivas con el medioambiente que en ellos se aplica (Chiarvesio et al., 2014).

En el caso de la ubicación de la sede de la empresa sí que existe diferencia, si comparamos los modelos estudiados (*Modelos 5, 6, 7 y 8*) en empresas españolas con los modelos en empresas extranjeras (*Modelos 9, 10, 11 y 12*), se observa como variables de financiación pública y de cooperación no demuestran una influencia positiva en las empresas

extranjeras mientras que en empresas españolas todas las variables sí presentan una relación positiva. Esto se debe a las ventajas competitivas de las que dispone una empresa operando en su propio país, desde un conocimiento superior de las regulaciones, de los procesos de solicitud de financiación, mejores relaciones con stakeholders y una mayor identificación de necesidades del mercado (Wagner, 2009).

Como cabría esperar, la cooperación con distintos agentes resalta como una de las claves en la innovación verde. La literatura existente ha demostrado que tanto la cooperación vertical como la horizontal es muy importante, reduciendo el impacto medioambiental y asegurando características respetuosas con este. La disponibilidad de información y el aprendizaje recíproco que promueve la cooperación entre clientes y proveedores ha demostrado ser la llave para alcanzar los objetivos medioambientales, combinándose la colaboración con universidades, instituciones de investigación y consultorías, a la luz de la complejidad observada en el desarrollo de eco-innovaciones (Cuerva et al., 2014).

A la vista de los resultados, se aprecia como los gastos internos y externos en I+D favorece el desarrollo de eco-innovación, se podría presumir como una relación obvia, pero no es así. Este gasto puede venir motivado principalmente por regulaciones, pero también por los efectos resultantes de la competencia en el mercado. Ambas circunstancias pueden potenciar la inversión en I+D relacionado con el medioambiente, ¿cómo? gracias al ahorro que puede suponer el desarrollo de eco-innovaciones. Muchas empresas están estimuladas hacia el avance de la eco-innovación debido a las posibilidades de un ahorro en costes a corto, medio y largo plazo (Demirel & Kesidou, 2011).

Los gastos externos e internos resultan fundamentales para poder desarrollar de forma continua un proceso de investigación y poder realizar innovación verde. En el caso de las empresas extranjeras, no se puede probar que los gastos externos verifiquen las hipótesis planteadas. (*Modelos 9: Reducción de energía y materias primas, 11: Cumplimiento de normativas medioambientales, seguridad y salud y 12: Innovación verde*), puede deberse a que la compra de material o de información que fomente la reducción de gasto energético y materias primas, o el cumplimiento en seguridad, salud y medioambiente se conciba como un gasto extraordinario, o que provenga de un desconocimiento de los estándares técnicos y éticos de España en este caso.

El análisis confirma que todas las empresas orientadas a la innovación de productos y procesos tienen una mayor inclinación a realizar eco-innovaciones, realmente, no existe una diferencia notable entre esta orientación a procesos o a productos, se han observado relaciones

positivas en todos los modelos. Se puede decir que se encuentran al mismo nivel de significatividad en cuanto a innovación verde. Esta orientación de las empresas hacia la innovación implica una obtención de nuevos productos y procesos o una mejora en la calidad de estos, además, la búsqueda de nuevos mercados deriva en una mejora significativa de otro tipo de actuaciones enfocadas hacia una orientación respetuosa con el medioambiente.

4. Discusión y conclusiones:

En este estudio se presentan resultados adicionales a trabajos previos, las hipótesis inicialmente planteadas están justificadas por la revisión de literatura y en concreto, en este trabajo se ha decantado por una combinación de variables explicativas justificada por las hipótesis planteadas anteriormente. Incluso, se ha propuesto un análisis para diferenciar los factores que afectan a la eco-innovación en función de si la empresa es española o extranjera.

En el caso de la empresa en España, resultaría un avance muy importante el desarrollo de una capacidad de innovación mayor a la ya existente, esto implicaría, además, un consecuente incremento de la eco-innovación, derivando en un sector industrial más resiliente ante cualquier crisis, como ya se ha demostrado en otros países, a mayor grado de I+D, menor es el impacto de cualquier imprevisto, porque la disposición a adaptarse es superior. Así pues, la capacidad de una empresa para mejorar o simplemente sobrevivir, está en mayor o menor medida condicionada por su capacidad de innovación, que como se ha demostrado, es un factor clave de la eco-innovación. Más en detalle, los resultados de este estudio destacan los factores que incentivan el desarrollo de esta eco-innovación, tales como la financiación pública, cooperación con otros agentes, etc. En gran medida, los factores que no resultan relevantes se deben a la falta de información por parte de empresas y entidades públicas acerca de la disponibilidad de tecnología respetuosa con el medioambiente, o falta de información de cómo mejorar las dinámicas de procesos o productos que derive en innovación verde. Por ello es necesario formular distintas sugerencias que permitan una ampliación de la disponibilidad de información.

A partir de los resultados obtenidos, se pueden proponer algunas acciones de gestión tanto para gestores de empresas como para entidades públicas. En primer lugar, se ha observado como la financiación por parte de entidades estatales o europeas no resulta un factor determinante en muchos casos, esto se puede deber a la falta de información a la hora de solicitar estas ayudas, o también a la necesidad de cumplir unos requisitos con unos estándares

demasiado altos que las empresas no puedan afrontar. En este sentido, se sugiere una política pública en la que se incrementen los fondos disponibles y se facilite el proceso de solicitud y recepción de estos. Por ejemplo, facilitando información a las empresas y reduciendo los trámites administrativos que implican estas solicitudes. Igualmente, una disminución de los estándares o restricciones actuales en las condiciones necesarias para solicitar este tipo de financiación pública podría suponer un incentivo para el desarrollo de la innovación verde.

En segundo lugar, la cooperación entre los distintos agentes es otro factor clave, aunque no todos los agentes resultan igual de importantes, en el caso de la cooperación con universidades, competidores y clientes requiere una mejora. Esto se podría traducir en un incremento de la información y habilidades disponibles y en una mayor permeabilidad de las eco-innovaciones en todos los ámbitos, no únicamente en la propia empresa que las desarrolla. Asimismo, la cooperación con proveedores y clientes conlleva un refuerzo de los requisitos medioambientales durante toda la cadena de suministro. Una solución, podría ser una red de información pública incentivada por entidades como la Unión Europea que permita una mayor disponibilidad de tecnología sostenible, pero sin que suponga una pérdida de ventajas competitivas para las empresas. De igual modo, una mayor cooperación con parques tecnológicos podría suponer una ventaja competitiva, así como incentivar el desarrollo de eco-innovación en empresas que por sí mismas no tendrían capacidad de llevar a cabo ningún tipo de innovación.

El hecho de que una empresa extranjera esté operando en España no debería suponer una barrera para la solicitud de financiación, la cooperación con distintos agentes o disponibilidad de personal cualificado en el departamento de I+D. Una posible solución es la creación de políticas públicas europeas únicas, que no limiten la competitividad de las empresas en función de su país de origen y destino. Igualmente, la contratación por parte de la propia empresa extranjera de empleados locales cualificados podría significar un mayor acercamiento con los agentes locales, constituyéndose así, una relación más estrecha que permita una mejor colaboración y disponibilidad de información.

Otra solución posible sería plantear una serie de políticas de estado que permitieran una situación económica más favorable para el desarrollo de I+D. Se ha visto recientemente como empresas han reducido su actividad o directamente han cerrado por el elevado coste que supone la energía en España. Por lo tanto, una reducción fiscal de la energía o un abaratamiento para empresas muy intensivas en su uso podría suponer un desahogo económico que permitiera la continuidad de esas empresas, así como la inversión de capital en innovación. Por otro lado,

una política conjunta educativa que fomente la formación de trabajadores altamente cualificados permitiría cubrir el déficit que sufren algunas empresas de técnicos.

La inversión en I+D en el caso de España se encuentra por debajo de la media de la UE, tanto en el sector privado como en el público, España invertía en I+D el 1,24% del PIB en 2018, mientras que la media de la UE28 invertía el 2,11% ², esto implica un 41,7% por debajo de la media de la UE. A corto plazo, una reducción de los impuestos asociados a la inversión en I+D podría ser interesante, asimismo, una eliminación de las tasas e impuestos asociados a la eco-innovación podría resultar efectivo. Sin embargo, lo deseable sería un cambio cultural en España, donde muchos empresarios o entes públicos ven la inversión en I+D como un gasto, y no como su terminología indica, una inversión.

Finalmente, como cualquier estudio, este análisis está sujeto a las limitaciones de la muestra y a los posibles errores que pueda contener. No obstante, el objetivo de este trabajo era ofrecer una visión global de los determinantes que afectan al desarrollo medioambiental de las empresas en España. Como última sugerencia, se requiere de un compromiso por parte de las instituciones, empresarios y de toda la sociedad en general para conseguir cambio progresivo en las conductas de consumo que permita un futuro deseable y sostenible para todos, y aunque para algunos no lo parezca, o vaya en contra de sus intereses, el camino más fácil puede ser el de apostar por la eco-innovación.

² Informe I+D COTEC 2020, <http://informecotec.es/>

5. Bibliografía:

- Arranz, N., Arroyabe, M. F., Molina-García, A., & Fernandez de Arroyabe, J. C. (2019). Incentives and inhibiting factors of eco-innovation in the Spanish firms. *Journal of Cleaner Production*, 220, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.126>
- Bayona, C., García-Marco, T., & Huerta, E. (2001). Firms' motivations for cooperative R&D: An empirical analysis of Spanish firms. *Research Policy*, 30(8), 1289–1307. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00151-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00151-7)
- Cainelli, G., De Marchi, V., & Grandinetti, R. (2015). Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 94, 211–220. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.008>
- Chiarvesio, M., Marchi, V. De, & Maria, E. Di. (2014). *Environmental Innovations and Internationalization: Theory and Practices*. <https://doi.org/10.1002/bse.1846>
- Cloodt, M., Hagedoorn, J., & Kranenburg, H. Van. (2006). *Mergers and acquisitions : Their effect on the innovative performance of companies in high-tech industries*. 35, 642–654. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.02.007>
- Crepon, B., Duguet, E., & Mairessec, J. (1998). Research, Innovation And Productivity: An Econometric Analysis At The Firm Level. In *Economics of Innovation and New Technology* (Vol. 7, Issue 2, pp. 115–158). <https://doi.org/10.1080/10438599800000031>
- Cuerva, M. C., Triguero-Cano, Á., & Córcoles, D. (2014). Drivers of green and non-green innovation: Empirical evidence in Low-Tech SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 68, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.049>
- Das, T. K., & Teng, B. (2000). *A Resource-Based Theory*. 26(1), 31–61.
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3), 614–623. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.002>
- del Río, P., Peñasco, C., & Romero-Jordán, D. (2015). Distinctive Features of Environmental Innovators: An Econometric Analysis. *Business Strategy and the Environment*, 24(6), 361–385. <https://doi.org/10.1002/bse.1822>
- Del Río, P., Tarancón Morán, M. Á., & Albiñana, F. C. (2011). Analysing the determinants of environmental technology investments. A panel-data study of Spanish industrial sectors. *Journal of Cleaner Production*, 19(11), 1170–1179. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.05.001>
- Demirel, P., & Kesidou, E. (2011). Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government policies and firm motivations. *Ecological Economics*, 70(8), 1546–1557. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.019>
- Handfield, R. B., Walton, S. V, Seegers, L. K., & Melnyk, S. A. (1997). 'Green' value chain practices in the furniture industry. 15, 293–315.
- Lawrence A., G., Martin P., L., & Tashfeen, S. (2010). Management Information Systems Research Center, University of Minnesota. *MIS Quarter*, 34(3), 567–594.
- Lober, D. J. (1998). *Pollution prevention as corporate entrepreneurship*. 11(1), 26–37.
- López, C. C., Signes, Á. P., & del Val Segarra Oña, M. (2012). Relación entre mejora continua,

- innovación y compromiso medioambiental de la gerencia, un estudio empírico. (Spanish). *An Empirical Study of the Relationships between Management's Continuous Improvement, Innovation and Environmental Commitment. (English)*, 6(3), 9–23. <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=84469890&lang=es&site=eds-live>
- Nameroff, T. J., Garant, R. J., & Albert, M. B. (2004). *Adoption of green chemistry : an analysis based on US patents*. 33, 959–974. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.03.001>
- Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., & Neely, A. (2004). *Networking and innovation : a systematic review of the evidence*. 5(3), 137–168.
- Rennings, K. (2000). Redifining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32, 319–332. <https://doi.org/10.1057/9780230339286>
- Ridgley, M., & Lumpkin, C. A. (2000). *The bi-polar resource-allocation problem under uncertainty and conflict : decision-maker. February 1999*, 89–105. <https://doi.org/10.1006/jema.2000.0349>
- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A., & Cervelló-Royo, R. (2015). Determinantes de la eco-innovación en la actividad de construcción en España. *Informes de La Construcción*, 67(537). <https://doi.org/10.3989/ic.13.124>
- Segarra Blasco, A., Teruel Carrizosa, M., & García Quevedo, J. (2016). *Restricciones Financieras y el Abandono de proyectos de innovación en las empresas españolas*. 61. https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/barreras_de_la_innovacionurv_v2_0.pdf
- Seuring, S., & Mu, M. (2008). *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*. 16, 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Tukker, A., Eder, P., Charter, M., Centre, T., Design, S., Haag, E., Tno, K., Vito, A. V., & Vdi-ftd, T. W. (2002). *Eco-design : The State of Implementation in Europe*. 147–161.
- Wagner, M. (2007). On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from German manufacturing firms. *Research Policy*, 36(10), 1587–1602. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.08.004>
- Wagner, M. (2009). Innovation and competitive advantages from the integration of strategic aspects with social and environmental management in european firms. *Business Strategy and the Environment*, 18(5), 291–306. <https://doi.org/10.1002/bse.585>